Aus der Orthopädischen Klinik
der Universität Düsseldorf
(Direktor: Prof. Dr. med. K.-P. Schulitz)

BEHANDLUNGSERGEBNISSE DES ALLOARTHROPLASTISCHEN GELENKERSATZES MITTELS SWANSON-PROTHESE BEI HALLUX VALGUS UND HALLUX RIGIDUS

DISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
RAINER P. GANZ

1986

UNIV.
LEIDEN
KBL.

Aus der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. med. K.-P. Schulitz

BEHANDLUNGSERGEBNISSE DES ALLOARTHROPLASTISCHEN GELENKERSATZES MITTELS SWANSON-PROTHESE BEI HALLUX VALGUS UND HALLUX RIGIDUS

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin der
Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

RAINER P. Ganz

1986

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.: Prof. Dr. Hopf

Referent
gez.: Priv.-Doz. Dr. Lenz

Korreferent
gez.: Priv.-Doz. Dr. von Matthiesen

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543909_0053

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung und Fragestellung

2. Allgemeiner Teil
2.1 Definition und Klinik des Hallux valgus
2.2 Definition und Klinik des Hallux rigidus
2.3 Geschichtliches und bisherige Behandlungsmethoden
2.4 Alloarthroplastik mittels SILICON-Elastomer
2.5 Behandlungsprinzipien der Swanson-Prothese
2.5.1 Indikationen zur Swanson-Prothese
2.5.2 Vorteile der Swanson-Prothese
2.5.3 Implantationstechnik - anatomische Grundlagen
2.5.4 Postoperative Nachbehandlung
2.5.5 Röntgendiagnostik

3. Spezieller Teil
3.1 Material und Methode
3.1.1 Fragen zum Patientengut
3.2 Nachuntersuchung
3.2.1 Gesprächsteil
3.2.2 Klinischer Untersuchungsteil
3.2.3 Röntgenologische Nachuntersuchung

4. Ergebnisse
4.1 Patientengut
4.1.1 Operierte Patienten
4.1.2 Ergebnisse der Fragebogen
4.1.3 Klinischer Untersuchungsbefund
4.1.4 Röntgenologischer Untersuchungsbefund

5. Diskussion
5.1 Krankengeschichte
5.2 Klinischer Untersuchungsbefund
5.3 Wertung der Behandlungsmethode
5.3.1 Wertung der Behandlungsmethode im Vergleich zu anderen Therapieformen
5.4 Therapeutische Überlegungen

6. Zusammenfassung

7. Literaturverzeichnis

Das Ziel der vorliegenden Arbeit bestand darin, die in der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf implantierten Silikon-Elastomer-Prothesen nach Swanson an den krankhaft veränderten Großzehengrundgelenken mittels Röntgen und Klinik zu untersuchen und die Ergebnisse mit einem Kollektiv andersartig behandelter Patienten zu vergleichen.

2.

2.1 Definition und Klinik des Hallux valgus

Nach Chapchal (1971) stellt der Hallux valgus eine Lateraldeviation der Großzehe mit Verdrehung im Sinne der Pronation dar. Die Valgität wird durch das Bestehen einer größeren Pseudoexostose an der medialen Fläche des Köpfchens des Metatarsale I im äußeren Aspekt verstärkt.
Die richtige Stellung der Großzehe hängt in erster Linie vom Gleichgewicht zwischen den Mm. abductor und adductor hallucis ab, wobei die Extensoren den Abductor unterstützen. Die Verbreiterung des Vorfußes - hauptsächlich durch eine Abspreizung des 1. und 5. Metatarsale bedingt - geht meistens mit einer Senkung des Längsgewölbes einher. Durch die supinatorische Aufbiegung des Vorfußes beim Gehen gerät der am medialen Fußrand verlaufende M. abductor hallucis teilweise in die Planta und wird damit zu einem Flexor. Damit erhält der M. adductor das Übergewicht.

Klinisch findet sich eine meist doppelseitige, bevorzugt bei Frauen auftretende, Zehendeformität bei Spreizfüßen. Die Großzehe steht im Grundgelenk nach lateral subluxiert, abduziert und proniert. Durch Adduktion des Metatarsale I und Abduktion der Großzehe proniert das Köpfchen des Metatarsale I nach medial und es kommt zur Ballenbildung. Durch Schuhdruck und Fehlbelastung entwickeln sich ausgedehnte Osteophyten, chronische Reizzustände mit Überwärmungen, Kapselentzündungen und unter Umständen fistelnde Schleimbeutelentzündungen (Cotta 1980).

Röntgenologisch findet sich eine Achsenabweichung der Großzehe nach lateral mit Subluxation im Grundgelenk, Adduktion des

UNIV. LEIDEN

Metatarsale I, arthrotische Veränderungen im Großzehengrundgelenk und Exostosen an der Medialseite des Metatarsalköpfchens.

Abb. 1: Hallux valgus

2.2 Definition und Klinik des Hallux rigidus

Über die Ätiologie und Pathogenese des Hallux rigidus sind viele Hypothesen aufgestellt worden, eine exakte Klärung konnte jedoch noch nicht gefunden werden. Operationen in Frühfällen zeigten regelmäßig Knorpeldegenerationen und -usuren, die einer Arthrosis deformans entsprechen. Da exogene Ursachen bisher nicht gefunden wurden, liegt es nahe, eine lokale konstitutionelle Knorpelminderwertigkeit anzunehmen, ähnlich der Chondropathia patellae (Cotta 1980).

Unter einem Hallux rigidus versteht man eine Teilversteifung des Großzehengrundgelenkes als Folge von arthrotischen Veränderungen an der Basis des Grundgelenkes. Es finden sich dornartige Randosteophyten an der Basis der Grundphalanx I und am Kopf des I. Metatarsale, Verschmälerungen des Gelenkspaltes im Großzehengrundgelenk mit Sklerosierung der Gelenkflächen sowie teilweise arthrotisch deformierte Sesambeine.

Durch diese Veränderungen wird die Dorsalflexion im Großzehengrundgelenk zunehmend schmerzhaft eingeschränkt oder gänzlich aufgehoben und die Abrollbewegung des Fußes beim Gehen behindert oder unmöglich gemacht. Als Endstadium entwickelt sich eine Flexionskontraktur im Großzehengrundgelenk, welches man dann als Hallux flexus bezeichnet.

Klinisch finden sich starke Schmerzen im Großzehengrundgelenk, wenn der Fuß unter Belastung abgerollt wird, wie beim Bergaufgehen, Tanzen, Tragen von Schuhen mit hohen Absätzen etc. Um dem Belastungsschmerz auszuweichen, wird über dem lateralen Fußrand abgerollt, weshalb sich dann dort die typische laterale Schwielenbildung findet (Cotta 1980).

Röntgenologisch findet sich, wie oben schon angeführt, die typische dornartige Dorsalausziehung an der Basis der Grundphalanx I, Randosteophyten dorsal und lateral am Metatarsuskopf I, Verschmälerung des Gelenkspaltes und Sklerosierung der Gelenkflächen im Großzehengrundgelenk.

Abb. 2: Hallux rigidus

.3 Geschichtliches und bisherige Behandlungsmethoden

Schon 1896 ist im orthopädisch-chirurgischen Schriftverkehr von DELBET über die Behandlung des Hallux valgus berichtet worden. Er begnügte sich damals mit der Verlagerung der lateral abgeglittenen langen Extensorensehne in eine aus den dorsalen Band- und Periostlappen gebildete Scheide und brachte dadurch die Zehe in die gewünschte Abduktionsstellung (Kirschner Operationslehre, 2. Aufl., Bd 10/2 1967).
Im nachhinein folgten dann, wie schon vorher berichtet, über 150 verschiedene Behandlungsarten von nahezu ebenso vielen Autoren, auf die hier aber nicht näher eingegangen werden soll.

In den letzten Jahrzehnten haben sich dann an operativen Verfahren nachfolgend aufgeführte Operationen durchgesetzt, die anschließend kurz dargestellt werden sollen.

a) Operation nach Hohmann
dorsomedialer Hautschnitt, subkapitaletrapezförmige Osteotomie des Os metatarsale I, Verlagerung des Musculus abductor pollicis longus, mediale Kapselraffung, postoperative Gipsbehandlung.

b) Operation nach Brandes (Keller)
Eindrittelresektion der Großzehengrundphalanx, distal gestielter Kapsel-Periostlappen wird im Sinne einer Interpositionsplastik in den Resektionsspalt eingeschlagen, Abtragung der Exostose an der Medialseite des ersten Mittelfußköpfchens.

c) Operation nach McBride
Exstirpation des lateralen Sesambeines, mediale Kapselraffung des Großzehengrundgelenkes, Rückverlagerung der Sehne des Mm. adductor pollicis von der Großzehengrundphalanx auf das distale Metatarsale I, Abtragung der Exostose an der Medialseite des Mittelfußköpfchens I.

d) Operation nach Mayo (Hueter)
Gelenkflächenresektion und Abtragung der medialen Exostose am Mittelfußköpfchen I, kombiniert mit der Interpositionsplastik wie bei Brandes beschrieben.

e) Operation nach Ludloff
Abtragung der medialen Exostose ma Mittelfußköpfchen I, Schrägosteotomie von proximal oben nach distal unten evtl. Fixation mit zwei Kleinfragmentschrauben.

f) Arthrodese (vermehrt im anglo-amerikanischen Schrifttum).

Bei der Nachbehandlung ergeben sich naturgemäß einige Unterschiede. Kommen Knochenresektionen mit Interpositionsplastiken zur Anwendung, werden die Großzehen immer im Verband in einer Extension (Knochen-, Weichteil- oder Großzehennagelextension) ruhiggestellt.
Bei den Korrekturosteotomien ist immer eine Ruhigstellung im fixierenden Gipsverband erforderlich, meist für 6 - 8 Wochen.

Danach ist noch eine Verordnung von Fußgymnastik, Tragen von Spreizfußeinlagen sowie Hallux-Nachtschienen (Thomas-Schiene) für einen langfristigen Therapieerfolg erforderlich.

2.4 Alloarthroplastik mittels SILICON-Elastomer

Das neue, hochfeste SILASTIC-Silikon-Elastomer medizinischer Qualität und die daraus hergestellten Implantate haben sich während mehr als 20-jährigen mechanischen und biomedizinischen Untersuchungen und praktischen Leistungsprüfungen vorzüglich bewährt.
Der Name Silikon geht aus der strukturellen Ähnlichkeit mit den Ketonen hervor. Da es in der Natur weder freies noch elementares Silikon gibt, muß es aus Silizium, welches der Hauptbestandteil von Quarz ist, hergestellt werden.
In der englischsprachigen Literatur werden die in der Medizin verwendeten Silikone mit der Bezeichnung "medical grade" versehen. Dieses Gütesiegel wird nur unter nachfolgend stehenden Voraussetzungen verliehen:

a) eine lange Geschichte erfolgreicher Implantationen bei Tier und Mensch,
b) Herstellung unter pharmazeutisch sauberen Bedingungen,
c) Qualitätskontrollen für medizinische Anwendungen (Brailey 1970).

Seit der Implantation des Hydrocephalus-Shunts 1955 aus Silikon-Kautschuk durch Holter hat sich die Verwendung dieses Materials in der Medizin (plastische Chirurgie, Urologie, Orthopädie) weit ausgedehnt (Swanson et al. 1973).

Die Frage der Toxizität konnte in zahlreichen Versuchen sicher mit negativem Ergebnis geklärt werden (McGregor 1977). Eventuelle Krebsauslösung durch Kunststoffe konnte durch die Untersuchungen von Oppenheimer (1961) und Nothdurft (1955) verneint werden.
Die Implantation nicht-autologen Materials ist von einer Reaktion des Körpers geprägt. Diese Reaktion ist die Bildung

einer Gewebskapsel, welche aber in unserem Falle durchaus erwünscht ist (Swanson 1972, Gudmundsson 1980, Frisch 1981).

Zur Frage der mechanischen Belastbarkeit von Silikon-Prothesen sind zahlreiche und verschiedenartige Prüfungsverfahren durchgeführt worden. Allein Swanson (1974) hat das verwendete Silikon unter verschiedenen Bedingungen, wie Kompression, Kompression bei gleichzeitiger Vertikalbewegung, Flexion - Extension, Reißfestigkeit und nach vorheriger mechanischer Schädigung getestet.
Das Swanson-Fingerimplantat wurde maschinell 600 Millionen mal gebeugt, das Großzehenimplantat wurde unter Kompression und 45 Grad Beugung mehr als 250 Millionen mal getestet, was einer Gehstrecke von mehr als 10-mal rund um die Erde entspricht, ohne einen Hinweis auf Schädigung zu erbringen.

2.5 Behandlungsprinzipien der Swanson-Prothese

Dieses SILASTIC-Implantat H. P. (High Performance) ist ein doppelt gestieltes, flexibles Scharnierimplantat, welches speziell für die Rekonstruktion des 1. Metatarsophalangealgelenkes entwickelt wurde.
Das flexible Scharnierimplantat H. P. für die Großzehe besteht aus hochwertigem Silicon-Elastomer medizinischer Qualität. Die Konstruktion dieses Implantates basiert auf dem bereits gut erprobten, belastungsverteilenden flexiblen Scharnierimplantat des Fingergelenkes. Der Mittelteil ist jedoch breiter, um den anatomischen und physiologischen Gegebenheiten des 1. Metatarsophalangealgelenkes Rechnung zu tragen. Der proximale, längere Stiel des Implantats paßt in den Markraum des 1. Mittelfußknochen; der distale kürzere Stiel in die Grundphalanx. Die Beugeseite des Scharniergelenks zeigt zum Fußrücken, um eine größere Dorsalflexion zu ermöglichen. Proximaler und distaler Stiel weisen einen rechteckigen Querschnitt auf, um eine Rotationsstabilität im Markraum zu gewährleisten. Biologisch und mechanisch gut verträglich, wird das Implantat von einem rekonstruierten Kapselligament-System unterstützt und ist von einer funktionell orientierten, fibrösen Kapsel umgeben, welche sich während der Heilungsphase bildet. Diese Art von Arthroplastik hilft durch Erhaltung der Gelenksraumrelation und der Seitenstabilität die Gelenkfunktion wiederherzustellen und zu erhalten. Daraus resultiert frühe schmerzfreie Wiederherstellung mit guten funktionellen und kosmetischen Ergebnissen.
Das SILASTIC-Großzehenscharnierimplantat ist steril verpackt in 8 Größen erhältlich, um den jeweiligen anatomischen und operativen Erfordernissen zu entsprechen. Dazu gehört ein Meßprothesensatz, ebenfalls mit 8 verschiedenen Größen, um die erforderliche Größe intraoperativ zu bestimmen und die Originalprothese nicht artefiziell zu schädigen (Swanson 1972).

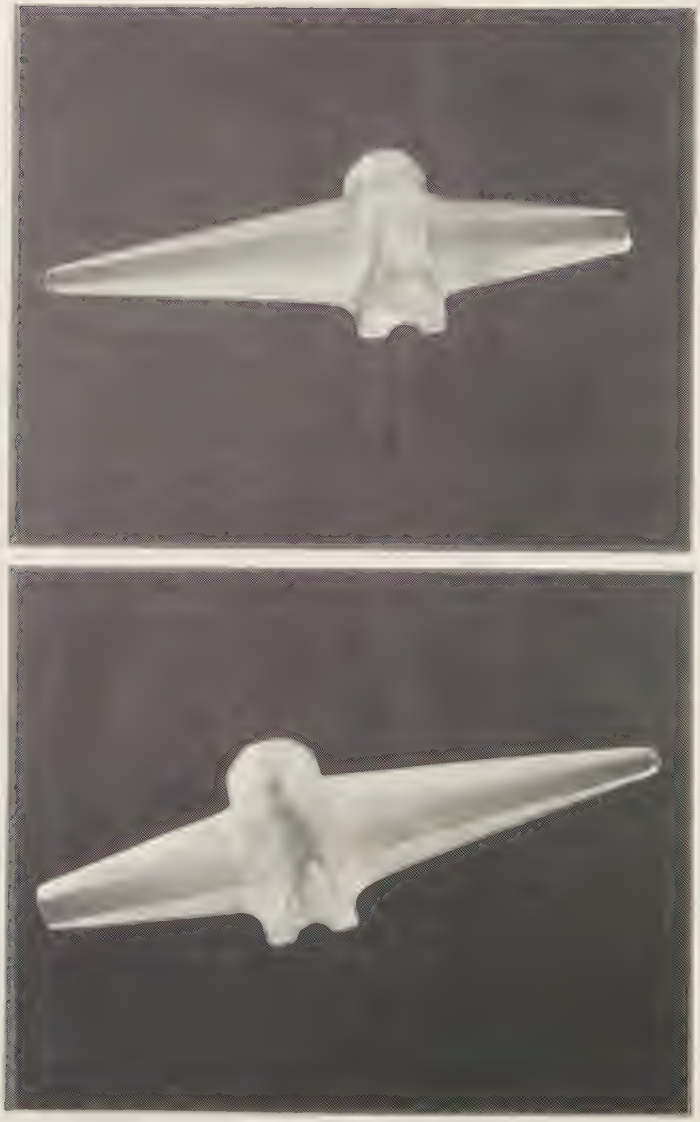


Abb. 3: SILASTIC doppelt gestieltes flexibles Implantat H.P. für die Großzehe (nach Swanson)

2.5.1 Indikationen zur Swanson-Prothese

Als klinische Indikationen zur Anwendung oder Implantation der doppelstämmigen Prothese werden nachfolgend aufgeführt:

a) in Fällen rheumatoider Arthritis mit mässiger bis hochgradiger Hallux valgus Deformität, lateraler Zehenbeteiligung, röntgenologisch manifester Erosion, Zystenbildung, Verschmälerung des 1. Metatarsophalangealgelenks und Kontrakturdeformität,

b) in hochgradigen Fällen seniler Hallux valgus Deformität; dabei soll ein Teil des Köpfchens erhalten bleiben, um eine Belastungsverschiebung auf die zweite Zehe zu verhindern,

c) bei Hallux rigidus,

d) bei Revision vorhergegangener Eingriffe, wenn eine Knochendestruktion beidseits des Gelenks besteht, wie z.B. nach Operationen nach Keller-Brandes oder nach Korrekturosteotomien mit nachfolgender Gelenkzerstörung.

Zusammenfassend kann man also sagen, daß die Swanson-Prothese eine gute Indikation für Großzehengrundgelenkserkrankungen des älteren oder alten Patienten ist und eine gute Alternative zur Operation nach Brandes darstellt. Für den jungen Patienten mit intakten Gelenksverhältnissen, aber entsprechenden Veränderungen mit Spreizfuß und Hallux valgus Deformität sollte die Swanson-Prothese nicht in die therapeutischen Überlegungen einbezogen werden, stehen doch hier bessere Verfahren wie z.B. die beschriebenen Verfahren nach Hohmann und McBride zur Verfügung.

Naturgemäß bestehen aber auch beim alternden Patienten Einschränkunge der Verwendbarkeit der Swanson-Prothese:

a) Psychologisch ungeeignete Patienten,

b) schlechte Hautverhältnisse, chronische Dermatosen oder Mykosen, ungeeigneter Knochen mit Neigung zu Osteomyelitis oder ungeeigneter neurovaskulärer Status mit erheblichen Durchblutungsstörungen,

c) irreparabel geschädigte Sehnen, Kapseln und Bänder.

2.5.2 Vorteile der Swanson-Prothese

Bei Aufzählung der Vorteile der von uns verwendeten und nachuntersuchten Prothese hat sich die Unterscheidung in spezifische und klinische Vorteile bewährt.

Spezifische Vorteile:

a) Minimale Knochen- und Weichteilschädigung,

b) geschmeidiges, medizinisch reines Silikon-Elastomer (weicher als Knochen), unwahrscheinlich als Ursache für Nekrosen oder Knochenresorption anzusehen,

c) ausgedehnte Tests bewiesen hohe Haltbarkeit,

d) Fixation im Markkanal ist nicht erforderlich,

e) in 8 Größen lieferbar - den jeweiligen operativen Erfordernissen entsprechend,

f) im Röntgenbild sichtbar,

g) steril geliefert - autoklavierbar, wenn verunreinigt.

Klinische Vorteile:

a) Verbessert die Zehenbeweglichkeit; bringt Stabilität, Mobilität, Schmerzfreiheit und erhält die Zehenlänge. Die gesteigerte Extensionskraft der Großzehe verhilft zu einem normalen Gangbild,

b) bietet bessere Stabilität durch Wiederherstellung des hochgradig deformierten 1. Metatarsophalangealgelenkes,

c) dient als Platzhalter; erhält den Gelenkraum und erlaubt Kapsel- und Ligamentrekonstruktion zur Korrektur der Deformitäten,

d) verbessert das kosmetische Bild, Rückbildung des aufgetriebenen Hautballens, keine entzündlichen Hautreaktionen mehr,

e) erleichtert die postoperative Rehabilitation; langdauernde postoperative Fixation gefährdet den erwarteten Erfolg und ist deshalb nicht angezeigt, speziell keine langdauernde Gipsbehandlung mit den daraus resultierenden Nachteilen.

5.3 Implantationstechnik - anatomische Grundlagen

Die Implantationstechnik der Swanson-Prothese in das Großzehengrundgelenk in der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf bezieht sich auf das von A. Swanson empfohlene Operationsverfahren.

Nach standardisierter Operationsvorbereitung (Rückenlage, Desinfektion nach Oberschenkelblutleere) wird üblicherweise der dorsomediale Zugang gewählt und das Gelenk durch einen leicht gebogenen Längsschnitt von 5 - 7 cm Länge über dem 1. Metatarsophalangealgelenk dargestellt. Die Ausschneidung des geschädigten Hautareals entfällt. Die kleinen, dorsal gelegenen Nerven sollen ebenso geschont werden wie die Gefäße dieser Region. Schonendste Behandlung der immer stark durchblutungsgefährdeten Haut ist dringend angeraten. Die Fascie und die mediale Gelenkkapsel werden in einer Weise eingeschnitten, daß ein distal gestielter Lappen am Gelenk entsteht, der für den späteren Verschluß und die Korrektur der Valgusdeformität verwendet wird. Wenn eine Bursa vorhanden ist, wird diese reseziert und dann das Gelenk eröffnet.

Die in früherer Zeit von manchen Autoren befürchtete Infizierung des Gelenkes durch in der Bursa befindliche, aber abgekapselte Staphylokokken konnte weder experimentell noch klinisch erwiesen werden.

Abb. A: Dorsomedialer Zugang durch einen leicht gebogenen Längsschnitt entlang der Medialseite des Metatarsophalangealgelenkes
(aus Dow Corning Merkblatt: 51-445 B-03 1978)

Sodann erfolgt die Knochenpräparation. Das Köpfchen des 1. Mittelfußknochens wird distal der Metaphyse am größten Durchmesser des Köpfchens exzidiert. Mit der oszillierenden Säge wird der Kopfteil unter Setzen zweier Hohmann-Hebel zum Schutze der Weichteile in 10 Grad Valgus reseziert. Auf diese Weise wird eine Einklemmung des Implantates durch den lateralen Knochenrand verhindert.
Nun wird der intramedulläre Kanal gestaltet, um das Implantat aufzunehmen. Dazu wird ein Bohrer oder eine Kugelkopffräse benötigt. An der Grundphalanx wird ebenfalls die Gelenkfläche reseziert, jedoch so, daß die Osteotomieflächen parallel zueinander liegen. Die an das Implantat grenzenden Knochenränder werden alle geglättet. Zwei 1 mm Bohrlöcher werden dorsomedial über dem distalen Anteil des Os metatarsale 1 angelegt und ein 2/0 Dacron Faden für den Verschluß der Kapsel vorgelegt.

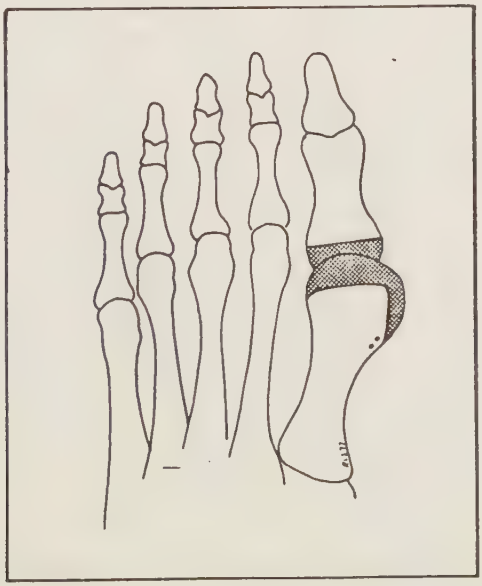


Abb. B: Das Köpfchen des 1. Mittelfußknochens wird distal der Metaphyse am größten Durchmesser des Köpfchens in einem Valguswinkel von 10 Grad durchtrennt.
(aus Dow Corning Merkblatt: 51-445 B-03 1978)

Der proximale, längere Stiel der Prothese wird in den Markkanal des 1. Mittelfußknochens eingebracht. Der offene Teil des Scharniers liegt dorsalseitig. Die Zehe wird gebeugt und der distal kürzere Stiel in die Grundphalanx eingeführt. Die passende Implantatgröße ist durch die Größe des verbleibenden Metatarsalköpfchens und die Weite des Markraums bestimmt.

Zusätzlich können noch alle bekannten Weichteileingriffe durchgeführt werden, um einen auf lange Sicht hin erwünschten Therapieerfolg zu gewährleisten. Diese sind Transposition der Sehne des Mm. abductus hallucis und der Sehne des Mm. adductor hallucis, die laterale Kapseldurchtrennung sowie die Verlängerung der Sehne des Mm. extensor hallucis longus bei hochgradigem Hallux valgus oder Hallux rigidus.
In ganz schweren Fällen kann auch die transarticuläre Fixation mittels eines Kirschnerdrahtes erforderlich werden.

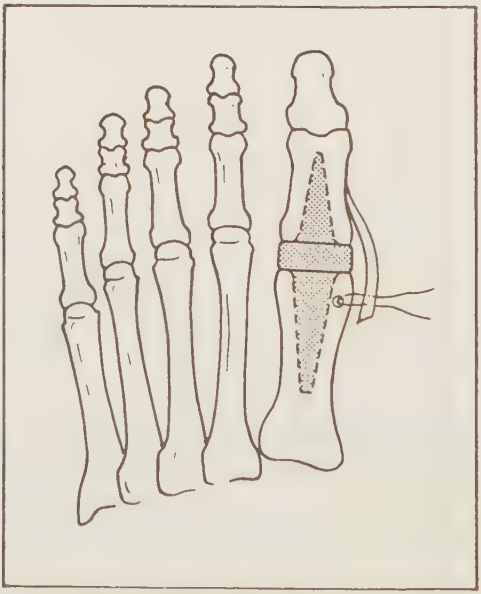


Abb. C: Der distal gestielte Lappen an der Grundphalanx wird aus Faszie und medialer Gelenkskapsel präpariert. (aus Dow Corning Merkblatt: 51-445 B-03 1978)

Zum Schluß wird dann die Kapsel mit dem vorher gestielten Kapsel-Periostlappen verschlossen, und zwar mit dem vorher angelegten Dacronfaden. Die Aponeurose der langen Streck-sehne wird an die mediale Gelenkkapsel angenäht. Einlegen einer Redondrainage und behutsamer Wundverschluß ohne Spannung beenden den Eingriff. Postoperativ wird ein weicher, gut gepolsterter Verband mit einer plantaren L-Gipsschiene angelegt und der Fuß für 3 - 5 Tage hoch gelagert.

2.5.4 Postoperative Nachbehandlung

Die postoperative Nachbehandlung wird von zahlreichen Autoren unterschiedlich durchgeführt. Grundsätzlich kann man sagen, daß bei komplikationsloser Wundheilung und geringer Weichteilschwellung nach dem fünften postoperativen Tag mit dem Tragen von Orthesen begonnen werden kann.
So empfiehlt Swanson (1972) eine von ihm entwickelte Orthese, die am Verband oder an einer Holzsohle befestigt werden kann und die frühe, aktive Beuge- und Streckfähigkeit erlaubt. Dabei ist die Sohle mit einem Schaumstoffkissen, welches bis zum distalen Mittelfußknochen reicht, unterlegt, um auch Beugeübungen zu erlauben. Nach Ablauf von drei Wochen wird der Fuß zunehmend und in Abhängigkeit von Beschwerden belastet.

Manche Autoren stellen den operierten Fuß in einem Unterschenkelliegegips oder zumindest einer L-Gipsschale ruhig. Nach Entfernen der Fäden werden dann Quengelschienen, Nachtschienen, Hallux-Retentions-Bandagen sowie Spreizfußorthesen verordnet. Unterstützt werden diese Maßnahmen durch Tragen weiter und weicher Schuhe sowie intensive krankengymnastische Beübung zur Verbesserung der Beweglichkeit und Kräftigung der Extensoren und Flexoren (Ferdini 1975).

2.5.5 Röntgendiagnostik

Die röntgenologischen Kriterien bei Hallux valgus sind

- Achsenabweichung der Großzehe nach lateral mit Subluxation im Grundgelenk,
- Adduktion des Metatarsale I und daraus resultierender Spreizfußbildung,
- arthrotische Veränderungen im Großzehengrundgelenk,
- Exostosen an der Medialseite des Metatarsalköpfchens I,
- nach kleinzehenwärts verlagerte Sesambeine,
- arthritisbedingte typische Knochendestruktionen.

Röntgenbild Hallux valgus

Die röntgenologischen Kriterien bei Hallux rigidus sind

- typische dornartige Randosteophytenbildung an der Basis der Grundphalanx I,
- dorsale und laterale Randosteophyten am Metatarsuskopf I,
- deutliche Verschmälerung des Gelenkspaltes,
- Verbreiterung und Sklerosierung der Gelenkflächen im Großzehengrundgelenk,
- arthrotisch deformierte Sesambeine.

Röntgenbild Hallux rigidus

Der Vollständigkeit halber wird nachfolgend auf typische röntgenologische Zeichen bei implantierten Swanson-Prothesen im Großzehengrundgelenk mit entsprechenden Veränderungen eingegangen.

Das bei uns verwendete flexible Scharnierimplantat H. P. aus Silicon-Elastomer ist aufgrund seiner biochemischen Struktur im Röntgenbild gut sichtbar und erlaubt dadurch röntgenologische Paß- und Sitzkontrolle sowie Klärung bei Verdacht auf Prothesenbruch oder Prothesenluxation, z.B. nach einem Trauma.

Des weiteren dient die Röntgenaufnahme zu mehreren Beurteilungen, welche nachfolgend kurz zusammengestellt werden:

1. Sklerose - darunter versteht man einer röntgenologisch deutlich sichtbare Verdichtungszone im Grenzbereich zwischen Prothese und Knochen;

2. Lyse - die als Lyse bezeichneten Resorptionsräume stellen sich im Röntgenbild als wabige Aufhellungen in der Umgebung der Prothese dar und stellen Hinweise für eine Implantatlockerung dar;

3. Periartikuläre Verkalkungen - sind im Röntgenbild als wolkige Verschattungen, speziell im Bereich des Großzehengrundgelenkes zu erkennen;

4. Achsenabweichungen - im Bereich des Großzehengrundgelenkes zur Beurteilung des Schweregrades der Valgusfehlstellung.

3. SPEZIELLER TEIL

3.1 Material und Methode

In der vorliegenden Arbeit wurden alle implantierten Swanson-Prothesen, sowohl bei Hallux valgus als auch bei Hallux rigidus, klinisch und röntgenologisch nachuntersucht. Großer Wert wurde nicht zuletzt auf die subjektiven Erfahrungen der Patienten, auch unter Berücksichtigung des kosmetischen Ergebnisses gelegt.

3.1.1 Fragen zum Patientengut

Zunächst wurden anhand der Operationsbücher und -berichte die Patienten ermittelt, die in der Zeit von Oktober 1979 bis zum Mai 1984 in der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf ein Großzehenimplantat nach Swanson erhalten haben. Nähere Angaben über jeden einzelnen Patienten konnten den Krankenakten entnommen und in den eigens entwickelten Fragebogen mit einbezogen werden. Neben Alter und Geschlecht der Patienten interessierten der bisherige Krankheitsverlauf, bestehende Systemerkrankungen, auf welcher Seite die Prothese eingesetzt wurde, aufgrund welcher Indikation die Operation erfolgte, wie sich der postoperative Heilungsprozeß gestaltete, wie sowohl der subjektive funktionelle als auch kosmetische Erfolg gewertet wurde. Zusätzlich wurde nach Schmerzmittelgebrauch, Gehhilfen und Wetterfühligkeit gefragt, auch, ob sie sich einer weiteren Operation (bei einseitig operierten) unterziehen würden.
Der klinische Untersuchungsbefund gab Aufschluß über das funktionelle und kosmetische Ergebnis ebenso wie über die Implantatfestigkeit.

3.2 Nachuntersuchung

Nach Durchsicht der Krankenakten wurde der Fragebogen zur Beantwortung den Patienten zugesandt, wobei gleichzeitig die Patienten zu einem Nachuntersuchungstermin in die Klinik eingeladen wurden.

3.2.1 Gesprächsteil

Die Nachuntersuchung begann mit einem Gespräch, in dem die Patienten Gelegenheit fanden, ihre persönlichen Erfahrungen mit der Swanson-Prothese zu erläutern. Des weiteren wurde nach dem Schmerzbild, der Wegstrecke sowie dem Alltags- und Berufsleben gefragt. Ebenfalls interessierten auch die Äußerungen der Patienten über ihre Freizeit, ihre sportliche Betätigung sowie dabei mögliche Behinderungen. Ein Schwerpunkt betraf die Frage nach dem Schuhwerk und dem Gangbild. Am Ende des Gespräches wurde der Patient um seine subjektive Beurteilung des Operationserfolges gebeten, wobei die Patienten zwischen folgenden Kategorien wählen konnten!

1	=	sehr gut	Gruppe I
2	=	gut	
3	=	befriedigend	
4	=	besser als vorher	Gruppe II
5	=	keine Besserung	Gruppe III
6	=	schlechter	

3.2.2 Klinischer Untersuchungsteil

Im Rahmen der körperlichen Untersuchung wurde nach Inspektion und Palpation zunächst die Beweglichkeit des Großzehengrundgelenkes und der darin befindlichen Prothese geprüft. Flexion und Extension wurden nach der Neutral-0-Methode gemessen. Es wurde auf erneut bestehende oder sich entwickelnde Pronation ebenso wie die klinische Valgusstellung gemessen.
Eingehend wurde auf Zug- und Stauchungsschmerz sowie Bewegungsschmerz untersucht. Schließlich wurde die Operationsnarbe sowie die Großzehenform beurteilt.

3.2.3 Röntgenologische Nachuntersuchung

Im Rahmen der röntgenologischen Nachuntersuchung sind von jedem Fuß Röntgenaufnahmen in beiden Ebenen durchgeführt und in Bezug auf die schon angegebenen Kriterien mit den Aufnahmen bei Behandlungsbeginn verglichen worden.

4. ERGEBNISSE

4.1 Patientengut

4.1.1 Operierte Patienten

In der Zeit vom 01.10.1979 bis zum 01.05.1984 wurden in der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf insgesamt 46 Swanson-Prothesen bei 32 Patienten und Patientinnen in das Großzehengrundgelenk eingesetzt (Abb. 1). Bei 5 Patienten wurden zusätzlich Fußverschmälerungen des Spreizfußes im Sinne einer Basiskeilosteotomie mit Spickdrahtfixation nach Hohmann durchgeführt.

Das operierte Patientengut setzt sich aus 5 männlichen sowie 27 weiblichen Patienten zusammen. Bei den Männern wurden 3, bei den Frauen 11 beidseits operiert (Abb. 2).

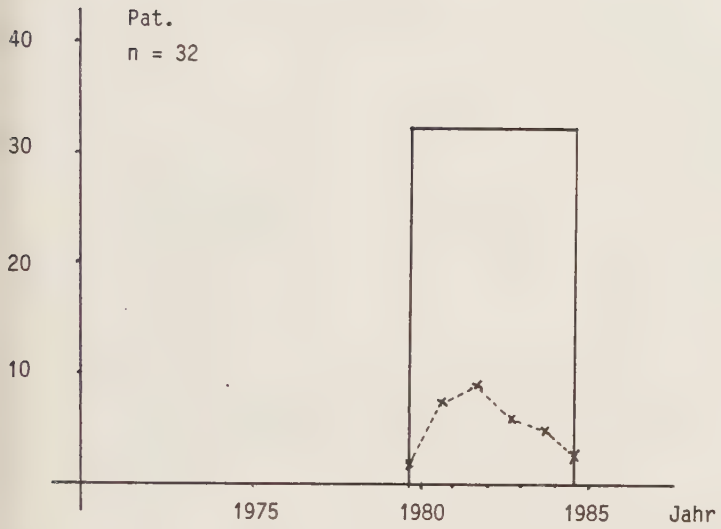


Abb. 1: Anzahl der Patienten pro Jahr

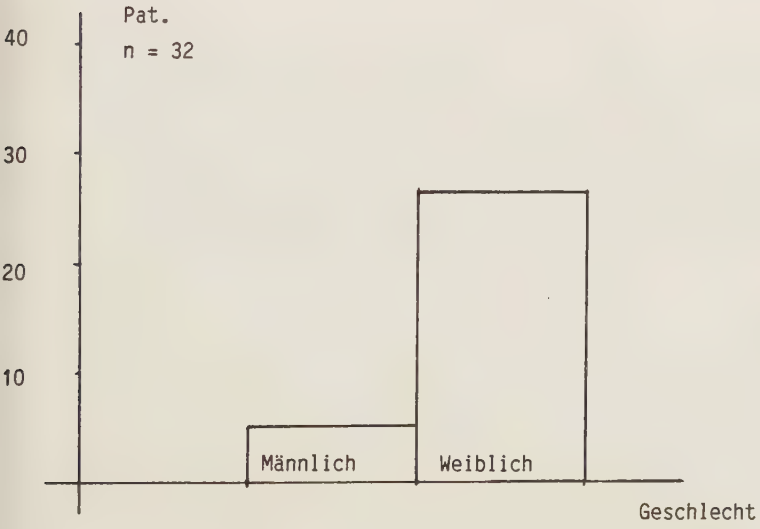


Abb. 2: Geschlechtsverteilung

Bei der Seitenverteilung wurde 11-mal links und 8-mal rechts sowie beiderseits 14 Patienten operiert.

Operationen		Patienten n = 32	Prothesen n = 46
Geschlecht	Männer	5	8
	Frauen	27	38
OP-Seite	rechts	7	21
	links	11	25
	beidseits	14	-

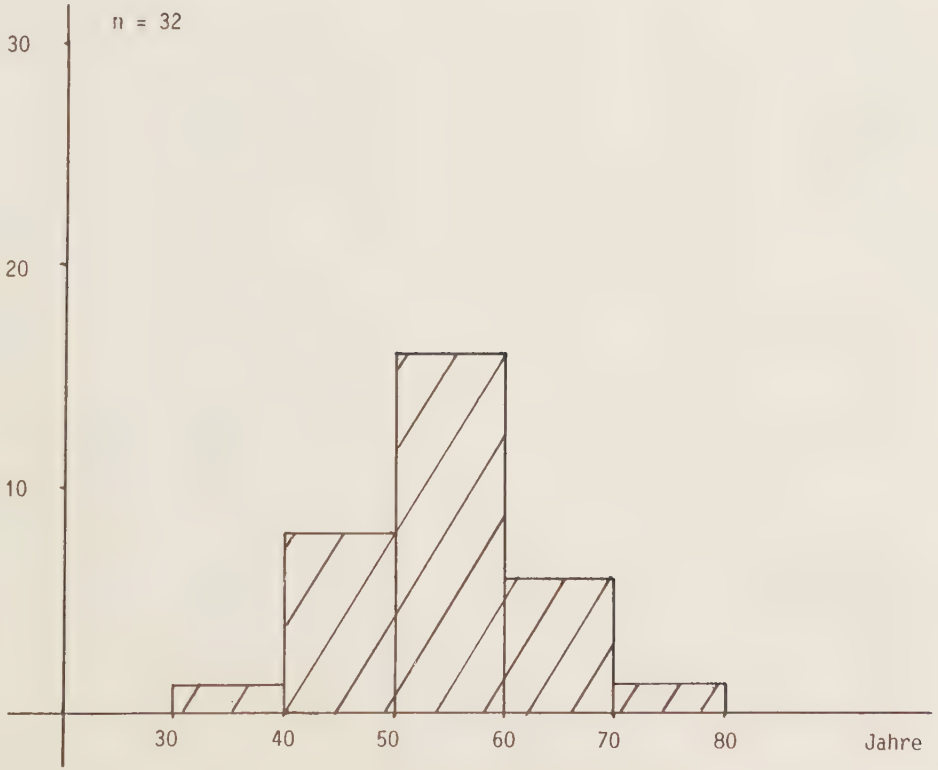
Tab. 1: Verteilung des Patientengutes (n = 32)

Die Altersverteilung der Patienten erstreckt sich über die Spanne von knapp 30 bis über 70 Jahre. Die jüngste Patientin war 33 Jahre alt, wogegen der älteste Patient schon 72 Jahre alt war. Mit Abstand die meisten Patienten wurden zwischen dem fünften und sechsten Lebensjahrzehnt operiert, das Durchschnittsalter lag bei 56,7 Jahren (Tab. 2, Abb. 3).

Alter	Patienten n = 32	Prothesen n = 46
bis 30 Jahre	0	0
31 - 40 Jahre	1	2
41 - 50 Jahre	8	11
51 - 60 Jahre	16	24
61 - 70 Jahre	6	8
71 - 80 Jahre	1	1

Tab. 2: Altersverteilung der operierten Patienten (n = 32)

Abb. 3: Altersverteilung aller Patienten (n = 32)



4.1.2 Ergebnisse der Fragebogen

Zur Frage des bisherigen Krankheitsverlaufs wurden von allen Patienten die seit langem bestehenden Schmerzen mit deutlicher Progredienz in den letzten Wochen vor der Operation angegeben. Insbesondere die Reduzierung der täglichen Wegstrecke, die Nichtdurchführbarkeit von längeren Spaziergängen, ja die völlige Aufgabe von bisher ausgeübten Sportarten und sonstiger Hobbys führten eine Vielzahl der Patienten zum Arzt.

Patientenklagen	n	%
Schmerz zeitweise	0	0
Dauerschmerz	32	100
Ruheschmerz	16	50
Belastungsschmerz	32	100
störende Kosmetik	2	6

Tab. 3

Gröbere Veränderungen im Berufsleben, ja Berufsaufgabe wurde von seiten der Patienten nicht angegeben. In nahezu allen Fällen mußte präoperativ Rücksicht auf die Fußveränderungen beim Schuhkauf genommen werden, spezielle orthopädische Schuhe nach Maß waren aber bei keinem der befragten Patienten erforderlich gewesen. Häufig gaben die Patienten an, daß sie schmerzbedingt auf dem lateralen Fußrand gehen oder abrollen mußten, eine Angabe, die durch die veränderte Fußsohlenbeschwielung bestätigt wurde. Dadurch ist natürlich auch eine Veränderung im Gangbild begründet. Die Frage aber nach Gehhilfen, wie Stock oder sogar Unterarmgehstütze wie auch die Frage nach Medikamentengebrauch wurde von allen verneint.

Indikation zur Implantation der Swanson-Prothese

Die Indikation zur Implantation stellte sich in unseren Fällen bei Hallux valgus des älteren Menschen sowie bei Hallux rigidus. Bei insgesamt 46 Operationen wurde 27-mal wegen Hallux rigidus und 19-mal wegen Hallux valgus die Swanson-Prothese implantiert. Darin inbegriffen ist 1 Fall einer doppelseitigen hochgradigen rheumatoiden Arthritis des Großzehengrundgelenkes.

OP-Indikation	n = 46	%
Hallux valgus	27	58,7
Hallux rigidus	19	41,3

Tab. 4

Urteil der Patienten über den Operationserfolg

Im Rahmen der bereits im Vortext erläuterten Bewertungsskala wurden die 6 Benotungen in drei Gruppen zusammengefaßt. So ergaben sich für die Noten 1 bis 3 die Gruppe I, für die Note 4 die Gruppe II und für die Noten 5 und 6 die Gruppe III.

36 Operationen wurden von seiten der Patienten der Gruppe I zugeordnet, 6 Operationen der Gruppe II und 4 Operationen der Gruppe III (Tab. 5 u. Abb. 4).

Gruppe	Note	Anzahl	%
I	1 - 3	36	78,2
II	4	6	13,1
III	5 - 6	4	8,7

Tab. 5: Subjektives Urteil

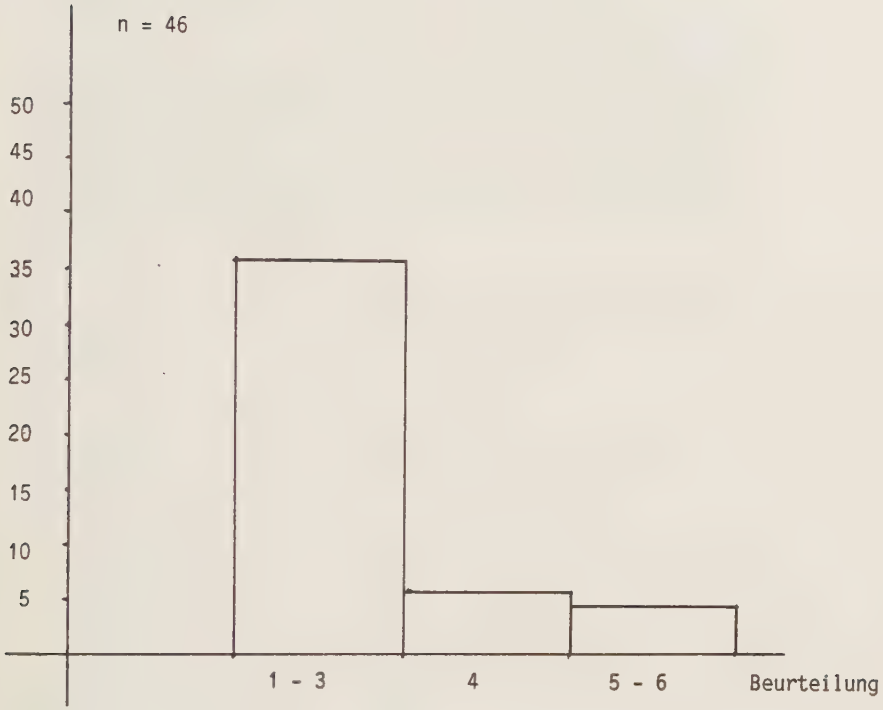


Abb. 4: Subjektives Urteil der Patienten

Bei der Frage nach den Bewertungskriterien gaben die meisten Patienten die wiedergewonnene Schmerzfreiheit sowie die dadurch deutlich gebesserte Gehfähigkeit an. Der Zugewinn der eigenen Lebensfreude durch nun wieder mögliche Spaziergänge oder sogar Sportausübungen war beträchtlich. Im Gegensatz dazu stand das relativ geringe Interesse am kosmetischen Bild, wurde dieses doch vorher, speziell bei den weiblichen Patienten, höherrangig eingruppiert. Negativ wurde noch von einigen Patienten die teilweise noch bestehende oder bei größerer Belastung entstehende Schwellung der Großzehe beurteilt.

Die nachfolgende Abbildung gibt die Dauer der postoperativen Beschwerden nach Prothesenimplantation an.

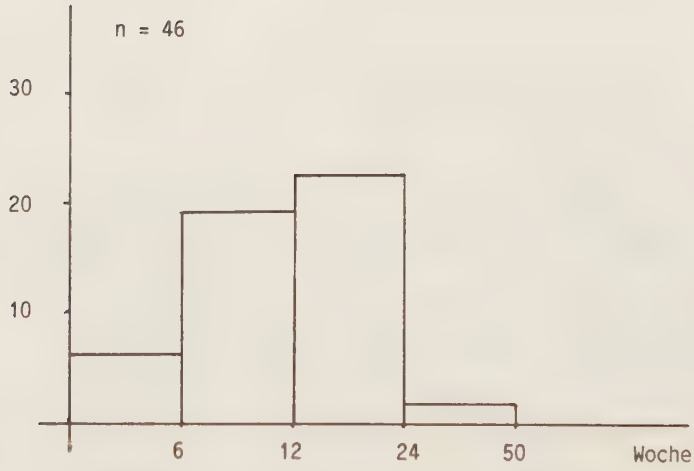


Abb. 5: Dauer der postoperativen Beschwerden

4.1.3 Klinischer Untersuchungsbefund

Von den insgesamt 32 operierten Patienten mit zusammen 46 Prothesenimplantationen konnten 23 Patienten klinisch untersucht werden. Mittels des zuvor angegebenen Fragebogens konnten von 32 Patienten 27 Befragungen durchgeführt werden. Von denjenigen, die unseren Fragebogen nicht erhalten hatten oder aber nicht antworten wollten, haben wir die Angaben aus den Krankenblättern sowie die Vermerke in den Ambulanzkarten, speziell die der letzten ambulanten Kontrolluntersuchung, zur Bewertung mit herangezogen.

Patienten	Operationen
n = 32	n = 46
Nachuntersuchungen n = 23	n = 36
Fragebogen n = 27	n = 39

Tab. 6

Bei der klinischen Untersuchung interessierte natürlich in erster Linie das aktive und passive Bewegungsausmaß, welches nun in den nachfolgenden Tabellen dargestellt wird. Dieses Bewegungsausmaß bildet den Maßstab für die Belastungs- und Leistungsfähigkeit des Großzehengrundgelenkes, also für die Funktion. Die Winkelmaße geben die Gesamtfunktion, als die Summe aus Dorsal- und Plantarflexion wieder.

Winkel	Anzahl	%
0 bis 10 Grad	12	26
10 bis 20 Grad	31	67,4
20 bis 30 Grad	3	6,6
30 bis 40 Grad	0	0
Summe	46	100

Tab. 7: Aktives Bewegungsausmaß des Großzehengrundgelenkes präoperativ

Winkel	Anzahl	%
0 bis 10 Grad	7	15,2
10 bis 20 Grad	29	63
20 bis 30 Grad	9	19,6
30 bis 40 Grad	1	2,2
Summe	46	100

Tab. 8: Passives Bewegungsausmaß des Großzehengrundgelenkes präoperativ

Die nachfolgenden Tabellen geben das postoperative aktive und passive Bewegungsausmaß des Großzehengrundgelenkes wieder, ebenfalls in der Summe aus Dorsal- und Plantarflexion.

Winkel	Anzahl	%
0 bis 10 Grad	3	6,6
10 bis 20 Grad	5	10,9
20 bis 30 Grad	11	23,9
30 bis 50 Grad	27	58,6
Summe	46	100

Tab. 9: Aktives Bewegungsausmaß des Großzehengrundgelenkes postoperativ

Winkel	Anzahl	%
0 bis 10 Grad	0	0
10 bis 20 Grad	4	8,7
20 bis 30 Grad	8	17,4
30 bis 50 Grad und mehr	34	73,9
Summe	46	100

Tab. 10: Passives Bewegungsausmaß des Großzehengrundgelenkes postoperativ

Aus diesen dargestellten Tabellen mit ihren Werten, das Bewegungsausmaß des Großzehengrundgelenkes betreffend, läßt sich ganz deutlich die enorme Zunahme der Beweglichkeit nach der Implantation der Swanson-Prothese erkennen. Sie ist somit ein objektives Mittel zur Gesamtbeurteilung des Operationserfolges oder Mißerfolges.
Bei der weiteren Auswertung der Fragebogen und der klinischen Nachuntersuchung fanden sich mit Ausnahme eines einzigen Falles alle Operationswunden reizlos verheilt, insbesondere wurde die Frage nach der kosmetischen Zufriedenheit von allen als deutlich besser gegenüber dem präoperativen Zustand beantwortet.

Viermal konnte bei der Nachuntersuchung von 23 Patienten mit insgesamt 36 Operationen eine erneute Pronationsstellung mit zunehmender Valgusfehlstellung identifiziert werden. Stauchungs- sowie Zugschmerz wurde von insgesamt 7 Patienten mit 9 Silikon-Implantationen der Großzehengrundgelenke angegeben. Eine Prothese mußte wegen eines Infektes entfernt werden. Der Infekt wurde mittels sorgfältiger Kurettage, Wundnekrosenentfernung, Einlagerung von PMMA-(Antibiotikaketten) Ketten und nachfolgender Arthrodese saniert. Zwei weitere Prothesen mußten wegen mangelndem Sitz und entsprechenden Beschwerden entfernt werden. In gleicher Sitzung wurden nach entsprechender Vorbereitung neue Silikon-Prothesen eingesetzt.

4.1.4 Röntgenologischer Untersuchungsbefund

Grundsätzlich wurden von jedem betreffenden Fuß Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen angefertigt, und zwar im anterior-posterioren sowie seitlichen Strahlengang. Präoperativ interessierte natürlich die Achse im Großzehengrundgelenk, im späteren Verlauf auch als der Hallux valgus Winkel bezeichnet. Genauso wesentlich wie die Achse war natürlich die Beurteilung des Gelenkes selbst. Wie groß ist die Gelenkzerstörung, wie sind die Gelenkflächen verändert, zeigen sich starke arthrotische Veränderungen oder osteophytäre Anbauten etc. ...?
Postoperativ interessierte der Sitz der Implantate, ist er schlüssig oder zeigen sich Lockerungen, hatte sich der Knochen verändert, zeigte er vermehrt osteoporotische Umbauten, gab es röntgenologische Zeichen für eine Osteomyelitis oder aber eine Schaftfraktur?

Nachfolgend sind auf den Tabellen 11 u. 12 die prä- und postoperativen Hallux valgus Winkel dargestellt. Sie zeigen einerseits die deutliche präoperative Valgusfehlstellung im Großzehengrundgelenk und andererseits das gute postoperative Korrekturergebnis nach Implantation der Silikon-Prothese.

Neben dem Hallux valgus Winkel wurde im Röntgenbild, wie eingangs erwähnt, der Sitz des Implantates beurteilt. Hierbei fand sich einmal eine septische Lockerung, jedoch keine einzige Schaftfraktur, auch nicht bei den Fällen von zusätzlicher Basiskorrekturosteotomie bei bestehendem Metatarsus varus primus. Auffällig waren bei verschiedenen Fällen das teilweise starke Einsinken der Prothesenschäfte in das Grundglied und das Metatarsale I, sowie das Auftreten von erheblichen Knochenappositionen an den Osteotomieflächen (Tab. 13).

Zunächst werden die präoperativen Hallux valgus Winkel als Ausgangswerte dargestellt.

H.-V. Winkel	präoperativ n	%
0 bis 10 Grad	5	10,9
10 bis 20 Grad	7	15,2
20 bis 30 Grad	22	47,8
30 bis 40 Grad	12	26,1
Summe Total	46	100

Tab. 11: Hallux valgus Winkel präoperativ

H.-V. Winkel	postoperativ n	%
0 bis 10 Grad	26	56,5
10 bis 20 Grad	15	32,6
20 bis 30 Grad	5	10,9
30 bis 40 Grad	0	0
Summe Total	46	100

Tab. 12: Hallux valgus Winkel postoperativ

Rö.-Kriterium	Anzahl n = 36	%
Sitz unverändert gegenüber OP	19	48,7
Resorptionssaum + Einsinken der Prothese	7	17,9
erhebliche Knochenapposit. an den Osteotomieflächen	11	28,2

Tab. 13: Röntgenologische Beurteilung des Prothesensitzes

Bei den in unserer Klinik durchgeführten Operationen wurde bei der postoperativen Nachbehandlung auf jegliche Gipsruhigstellung oder frühzeitige Orthesenverordnung verzichtet. Die Remobilisation erfolgte vom ersten postoperativen Tag an. Der Fuß war nur durch einen Wattekompressionsverband mit einem zwischen der 1. und 2. Zehe gelagerten Filz ruhiggestellt. Die Belastung erfolgte in Abhängigkeit vom Beschwerdebild auf der Ferse unter Verwendung von Unterarmgehstützen. In ganz wenigen Fällen wurden dann Hallux-Nachtschienen rezeptiert.

5. DISKUSSION

5.1 Krankengeschichte

Mit der hier vorliegenden Nachuntersuchung wurden mittels Fragebogen (siehe Anhang) 27 operierte Patienten mit insgesamt 39 alloarthroplastischen Operationen und davon 23 Patienten mit 36 durchgeführten Operationen klinisch erfaßt. Die übrigen Angaben wurden anhand der Krankengeschichte sowie der Ambulanzkarte ermittelt. So konnten also rund 85 % der ermittelten Werte anhand des Fragebogens und 72 % durch die eingehende klinische Untersuchung gewonnen werden. Bei der Auswertung der Operationen war das Verhältnis von Fragebogen zu klinischer Untersuchung 86 % zu 78 %.

Bezüglich der Frage der Geschlechtsverteilung fanden wir ein deutliches Übergewicht der weiblichen Patienten von 5,4 : 1, welches in der Literatur den mittleren Werten entspricht (Idelberger 1984). Haimovici (1978) fand ein Verhältnis Frauen zu Männern von 9,8 : 1 und Ferdini (1975) ein ähnliches mit 10,5 : 1.

Die Altersverteilung in unserem Krankengut erstreckte sich von 33 Jahren bis zum Alter von 70 Jahren, was einem Durchschnittswert von 56,7 Jahren entspricht. Ferdini (1975) gab ein durchschnittliches Patientenalter von 49 Jahren bei einer Verteilung von 31 bis 73 Jahren an. Haimovici (1978) berichtet über Patienten von 38 bis 74 Jahren mit einer Spitze zwischen 40 und 50 Jahren. Wenger und Whalley (1978) berichteten über 59 Frauen und 9 Männer mit einer Altersverteilung von 20 bis 76 Jahren, was einem Durchschnitt von 51 Jahren entspricht. Sethu, D'Netto und Ramakrishna fanden bei 62 Patienten ein Durchschnittsalter von 61 Jahren bei einer Verteilung von 20 bis 80 Jahren.

Die Seitenverteilung in unserem Krankengut betraf 7-mal die rechte und 11-mal die linke Seite bie 14 beidseitig durchgeführten Operationen. Sethu et al. (1980) gaben 20-mal die rechte, 27-mal die linke Seite und 15-mal beidseitige Eingriffe an.

Im Rahmen der präoperativen Anamneseerhebung wurde als das herausragende Problem von allen Patienten der Dauer- sowie der Belastungsschmerz angegeben. Die durchschnittliche Dauer von entsprechenden Beschwerden bis zur Operation betrug 6 Jahre. Ähnliches fand mit einer präoperativen Beschwerdezeit von 7 Jahren Sethu et al. (1980). In der Familienanamnese wurden von 60 % der Befragten Arthrosen oder rheumatische Krankheitsbilder angegeben, jedoch fanden sich in den Laborwerten bei unseren Patienten in keinem einzigen Fall auffällige Rheumawerte.

5.2 Klinischer Untersuchungsbefund

Die klinischen Zeichen des Hallux valgus als auch des Hallux rigidus, letzterer bei Einsteifung in Beugestellung auch Hallux flexus genant, sind eindeutig. Die sicheren Zeichen beim Hallux valgus sind, wie eingangs schon erwähnt, die Valgusstellung der Großzehe, die Verdrehung der Großzehe im Sinne der Pronation, die Bildung einer mehr oder weniger großen Pseudoexostose an der medialen Fläche des I. Mittelfußköpfchens sowie der durch Schuhdruck entstehenden Bildung eines Hautballens, welcher auch mit der darunter liegenden Bursa (Schleimbeutel) entzündlichen Veränderungen unterliegen kann. Die Röntgenaufnahme zeigt die typische Subluxation des Grundgliedes mit der typischen Achsenabweichung im Sinne der X-Fehlstellung. Mehr oder weniger ausgeprägte arthrotische Veränderungen des Großzehengrundgelenkes vervollstndigen das Gesamtbild.
Beim Hallux rigidus findet sich typischerweise eine Teilversteifung im Großzehengrundgelenk mit deutlicher Schwellung, Rötung und heftigster Druckschmerzangabe desselbigen. Bei den röntgenologischen Kriterien steht der arthrotische Umbau des Gelenkes mit Verschmälerung des Gelenkspaltes und den typischen Randosteophyten im Vordergrund, ohne daß eine deutliche Achsenfehlstellung besteht. Bei diesen Definitionen sind sich alle Autoren einig, wie Idelberger (1984), Cotta (1978), Chapchal (1970).

5.3 Wertung der Behandlungsmethode

Nach den bisher vorliegenden Ergebnissen unseres eigenen Patientengutes sowie auch anderer Autoren wie Swanson 1979 und 1980, Wenger und Whalley 1978, Rebman 1983, Zhuber und Salzer 1977, Crachiolo 1981, Chen 1982, Weickert und Graßhoff 1981 und andere mehr ist die endoprothetische Versorgung des Großzehengrundgelenkes mittels der von Swanson entwickelten Silikon-Elastomer Prothese bei Hallux valgus und Hallux rigidus eine gute und nicht mehr wegzudenkende Alternative zu den bekannten und seit langer Zeit angewendeten Operationsmethoden. Unter den eingangs erwähnten Kriterien stellt diese Prothese einen hervorragenden Ersatz des ursprünglichen Großzehengrundgelenkes dar, vermeidet die Bildung einer stark verkürzten Zehe wie z.B. bei der Operation nach Brandes, stellt die frühere Beweglichkeit im Gelenk wieder her und zwar unter deutlicher Schmerzreduktion oder sogar Schmerzaufhebung. So gewinnt der Patient eine wesentliche Besserung seiner Beschwerden, erhält die von ihm gewünschte Gangverbesserung und erlaubt ihm wieder die Ausübung seines Berufes, seines Sportes oder anderer Hobbys.
Nach genauer Durchsicht unserer Ergebnisse und der Literatur empfiehlt sich also die Swanson-Prothese bei

- Hallux valgus mässiger Ausprägung mit Arthrose im Großzehengrundgelenk bei Patienten im mittleren Alter

sowie

- Hallux rigidus mit gleicher Altersbegrenzung.

Ohne weitere Probleme erwarten zu müssen, kann diese Implantation zusätzlich mit einer Korrekturosteotomie der Basis des I. Metatarsale bei bestehendem Metatarsus primus varus kombiniert werden.

5.3.1 Wertung der Behandlungsmethode im Vergleich zu anderen Therapieformen

Immer wieder tauchen in der Literatur der Gegenwart Vergleiche der alloarthroplastischen Ersatzoperationen mit Resektionsarthroplastiken nach Brandes-Keller, Hueter-Mayo sowie subcapitale

Osteotomien nach Hohmann und Weichteiloperationen nach McBride auf (Rebmann 1983, Willkommen 1979, Ferdini 1975).
Am häufigsten wird sicher noch die Resektionsplastik nach Brandes-Keller durchgeführt, so daß sich diese, auch in der Parallelität des Krankengutes, am besten für einen direkten Vergleich eignet. Hierzu möchten wir den Beitrag von Rebmann (1983) aus der Orthopädischen Klinik der Medizinischen Akademie Magdeburg heranziehen.
Hierbei zeigte sich bei 114 operierten Patienten mit 186 Operationen nach Brandes sowie 35 operierten Patienten mit 55 Prothesenimplantationen signifikante Unterschiede in der Bewertung der Methoden durch die Patienten, auch im Vergleich zu unseren Ergebnissen (s. Tabelle).

OP-Methode	Anzahl der OP	Anzahl d. Patienten
Brandes/Keller	186	114
Alloarthroplastik	55	35

Tab. 14: Orthopädie Magdeburg 1966 - 1981

Bei der Auswertung der Ergebnisse fanden sich in der Einschätzung der funktionellen und kosmetischen Operationsergebnisse durch die Patienten erhebliche Differenzen. So waren beispielsweise 11,6 % der Patienten nach Brandes-OP funktionell und 16,3 % der Patienten kosmetisch nicht zufrieden, welches der Gruppe III entspricht. Im Gegensatz dazu waren 5,5 % der Patienten nach Prothesenimplantation funktionell und nur 1,8 % kosmetisch unzufrieden.
Bei der Kontrolle des Hallux valgus Winkels (röntgenologisch) ergaben sich bei beiden Methoden keine wesentlichen Unterschiede.

Im Vergleich hierzu fanden wir bei unseren Ergebnissen, wie schon tabellarisch aufgeführt, 8,7 % funktionell und nur 1 % kosmetisch unzufriedene Patienten nach Implantation einer Silikon-Elastomer-Prothese.

Alle diese klinischen und röntgenologischen Kenntnisse sind für eine, den jeweiligen Fällen angepaßte, individuelle Therapie unerläßlich.

5.4 Therapeutische Überlegungen

Seit knapp einem Jahrhundert haben sich viele namhafte Autoren mit der Behandlung des H. V. und H. R. befaßt. Clutton (1894) beschrieb zu dieser Zeit erstmals die Arthrodese des Großzehengrundgelenkes als therapeutischen Weg. Keller (1904) und Mayo (1908) schlossen sich an.
Heutzutage hat sich die Einteilung nach Helal (1981) weitgehend durchgesetzt:

1. Arthroplastik des Metatarsophalangealgelenkes I
2. Osteotomien (mit und ohne Weichteileingriff)
3. Exostosenabtragung mit und ohne Weichteileingriff
4. Arthrodesen
5. Prothetischer Ersatz

An die Operation werden nach Hohmann (1924 und 1951) folgende Bedingungen gestellt:

1. Beseitigung des Schiefstandes der Großzehe
2. Korrektur der pathologischen Abspreizung des I. Metatarsale und damit Beseitigung des Ballens
3. Wiederherstellung des Muskelgleichgewichtes
4. Korrektur des Spreizfußes

Aus diesen Anforderung ist klar ersichtlich, daß nicht alle Operationsverfahren diese Bedingungen erfüllen. Auch die von uns nachuntersuchte Silikon-Prothese nicht. So ist also bei entsprechenden Krankheitsbildern eine individuelle Therapie einzuschlagen. Bei entsprechenden Veränderungen des Großzehengrundgelenkes, ja sogar bei Gelenkzerstörungen durch Arthritis urica (Gicht), rheumatoide Polyarthritis oder Traumata, ja auch

bei Revisionseingriffen nach Brandes-OP oder Hohmann'scher Korrekturosteotomie hat sich die Silikon-Interpositions-Prothese nach Swanson bewährt, welches sich in den Arbeiten von Cracchiolo (1981), Helal und Chen (19829, Swanson (1979 und 1980), Weickert und Graßhoff (1981) und Wenger und Whalley (1978) wiederfindet.

In der hier vorliegenden Arbeit konnten die insgesamt guten Erfahrungen mit der Silikon-Prothese bestätigt werden. In unserem Krankengut wurde die Dauer der postoperativen Beschwerden mit 6 bis höchstens 24 Wochen angegeben. Ähnliche Angaben finden sich in der Arbeit von Rebmann (1983) sowie von Wenger u. Whalley (1978), der nach Ablauf von zwei Jahren insgesamt 98 % schmerzfreie und zufriedene Patienten nachuntersuchen konnte. Haimovici (1978) fand bei immerhin 85 operierten Füßen mit Ausnahme von 4 Fällen eine vollständige Schmerzfreiheit nach 6 bis 8 Wochen. Alle Autoren gaben an, daß ihre Patienten beim Schuhkauf keine wesentlichen Einschränkungen hätten, und auch im Berufsleben wieder zunehmend aktiver und belastungsfähiger wären.
Die weitgehende oder vollständige Normalisierung des Gangbildes, Ausdruck einer wieder befriedigenden aktiven und passiven Beweglichkeit, wird zu über 90 % von Swanson (1980), Haimovici (1978), Rebmann (1983) und anderen Autoren angegeben. Auch wir kamen zu gleichen Ergebnissen.
Sethu u. Mitarbeiter (1980) fanden nach Ablauf von 7 Jahren wieder eine klinische und röntgenologische Zunahme des Hallux valgus Winkels bei 22 Fällen mit über 20 Grad. Allerdings waren die Beschwerden deutlich geringer, als die Achsenabweichungen erwarten ließen. Rebmann (1983) fand bei Kontrolluntersuchungen nach Ablauf von 7 Jahren eine Achsenabweichung von 20 Grad und weniger bei insgesamt 50 Operationen, welches einem Anteil von 90,9 % entspricht. Analog dazu fanden wir eine Achsenabweichung von 20 Grad und weniger bei insgesamt 41 Fällen, also 89,1 %.
Bei der Beurteilung der Röntgenaufnahmen in Bezug auf den Prothe-

sensitz fand Rebmann (1983) 26-mal = 47,3 % einen unveränderten Sitz gegenüber der postoperativen Röntgenaufnahme. 11-mal = 20 % wurden Resorptionssäume und weiteres Eindringen der Prothese in den schaft gesehen. Starke Knochenappositionen von den Osteotomieflächen fanden sich in 18 Fällen = 32,7 %. Wenger und Whalley fanden bei 63 Fällen in ihrem Krankengut keine Knochenneubildung, hatten aber unbefriedigende Ergebnisse bei der Kosmetik sowie bei der Schuhversorgung. Swanson fand nach Implantation seiner doppelstämmigen Silikon-Prothese weder Resorption noch überschießende Knochenneubildung.
Mit unseren Ergebnissen können wir uns den Werten von Rebmann (1983) anschließen mit 19 Fällen = 48,7 5 unverändertem Prothesensitz, 7 Fällen = 17,9 % mit Resorptionssäumen und Einsinken der Prothese in den Schaft sowie 11 Fällen = 28,2 % mit erheblichen Knochenappositionen an den Osteotomieflächen.

Mit Ausnahme von Haimovici (1978) und uns selber wurden von keinem anderen Autor Komplikationen oder Unverträglichkeitsreaktionen beschrieben. Bei unseren 46 operierten Gelenken hatten wir 1 Infekt mit entsprechenden Folgen, ebenso wie Haimovici (1978) bei insgesamt 85 Operationen. Zweimal mußten Prothesen ausgewechselt werden.
Im Vergleich zur Operation nach Brandes, bei der sich in vielen Fällen eine funktionslose "Schlappzehe" mit der schon genügend bekannten starken Verkürzung ergab, wird dieses durch die Silikon-Interpositions-Prothese nach Swanson vermieden.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Ziel und Sinn der vorliegenden Arbeit war es, festzustellen, ob und wie sich die Silikon-Elastomer-Prothese nach Swanson als zusätzliches Operationsverfahren zu den seit langer Zeit bekannten und bewährten Methoden eignet und empfiehlt.

So wurden in der Zeit vom 01.10.1979 bis zum 01.05.1984 in der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf 46 Swanson-Prothesen bei 32 Patienten implantiert. Davon waren 5 männlichen und 27 weiblichen Geschlechts. Insgesamt 5-mal wurde zusätzlich eine Fußverschmälerung mittels Basiskeilosteotomie durchgeführt. Die operierte Seite betraf 7-mal die rechte, 11-mal die linke Seite bei 14 beidseitigen Operationen.

Die Altersverteilung betraf die Altersgruppen von 33 bis 72 Jahren. Das Durchschnittsalter lag bei 56,7 Jahren.

Die Geschlechtsverteilung ergab ein deutliches Übergewicht zugunsten der Frauen zu Männern von 5,4 : 1, ein Verhältnis, was im Vergleich zu anderen Autoren eher am unteren Rand der Norm liegt.
Die OP-Indikation zur Operation war 27-mal = 58,7 % der Hallux valgus, 19-mal = 41,3 % der Hallux rigidus.
Im Rahmen der Nachuntersuchung konnten von 32 Patienten mit insgesamt 46 Operationen,27 Patienten mit 39 Operationen mittels Fragebogen (siehe Anlage) und davon 23 Patienten mit 36 OPs klinisch kontrolliert werden.
Die Bewertung der Operation durch die Patienten ergab 36-mal = 78,2 % die Note "sehr gut bis befriedigend", 6-mal = 13,1 % die Note 4 = "besser als vorher" und 4-mal = 8,7 % die Note 5 bis 6 = "keine Besserung und schlechter als vorher", wovon 1 Fall eine Gelenkinfektion betraf.
Die Dauer der postoperativen Beschwerden betrug 6 bis höchstens 24 Wochen, was auch den Angaben anderer Autoren entspricht.
Herausgehoben wurde von 99 % der Nachuntersuchten das gute

kosmetische Ergebnis, obwohl dieses bei weitem nicht den Stellenwert der wiedergewonnenen Schmerzfreiheit hatte.
Klinisch auffällig war der enorme Zugewinn an aktiver und passiver Beweglichkeit im Großzehengrundgelenk von 58,6 % der Fälle mit aktiver Beweglichkeit von 30 bis 50 Grad und 73,9 % der Fälle mit passiver Beweglichkeit von 30 bis 50 und mehr Grad.

Röntgenologisch konnte man anhand des Hallux valgus Winkels keine wesentliche Zunahme der Valgusstellung der Großzehe finden bei einem Nachuntersuchungszeitraum von 6 Monaten bis über 5 Jahren. 19-mal = 48,7 % fand sich gegenüber der postoperativen Röntgenaufnahme ein unveränderter Prothesensitz. 7-mal = 17,9 % fand sich ein Resorptionssaum mit Einsinken der Prothese in den Schaft. 11-mal = 28,2 % erkannte man erhebliche Knochenappositionen an den Osteotomieflächen. Einen Prothesenbruch konnten wir nicht feststellen.

LITERATURVERZEICHNIS

Brailey, S.:
The chemistry and properties of the medical-grade silicones.
J. Macromol. Sci - Chem. A 4 (3) (1970) 529

Cotta, H.:
Orthopädie
Thieme, Stuttgart 1980

Chapchal, G.:
Orthopädische Therapie
Thieme, Stuttgart (1971) 127

Cracchiolo, A.; Swanson, A., de Groot Swanson, G.:
The arthritic great toe metatarsophalangeal joint.
A review of flexible silicone implant arthroplasty from
two medical centers.
Clin. Orthop. 157 (1981) 64 - 69

Clutton, H.H.:
The treatment of hallux valgus.
St. Thomas Hospital.
Reports, N.S. 22, 1 - 12

Debrunner, H.U.:
Orthopädisches Diagnostikum.
Thieme, Stuttgart 1978

Chen, S.C.:
Arthroplastik des Großzehengrundgelenkes mit einer neuen
Silastik-Endoprothese.
Orthopäde 11 (1982) 200 - 206

Diehlmann, W.:
Röntgen Gelenke - Wirbelverbindungen.
Thieme, Stuttgart 1973

DuVries, H.L.:
Surgery of the foot, ed. 2. The C.V. Mosby Co,
St. Louis 1960

Ferdini, R.:
Allo-Arthroplastik des Großzehengrundgelenkes.
Z. Orthop. 113 (4) (1975) 549 - 552

Frisch, E.:
Functional considerations in implant design.
Reprinted from medical device & diagnostic industry
(Dow Corning) 1981

Gudmundsson, G.; Robertsson, K.:
Silastic arthroplasty of the first metatarsophalangeal
joint.
Acta Orthop. Scand. 51 (1980) 575

Helal, B.:
Surgery for the adolescent hallux valgus.
Clin. Orthop. 157 (1981) 50 - 63

Hohmann, G.:
Zur Hallux valgus Operation.
Zentralbl. Chir. 51 (1924) 230 - 231

Hohmann, G.:
Hallux valgus und Spreizfuß.
In: Fuß und Bein - ihre Erkrankungen und deren Behandlung.
München, Verlag von J.E. Bergmann 1951, 145 - 181

Haimovici, N.:
Die Alloarthroplastik des Großzehengrundgelenkes.
Der Krankenhausarzt 51, 4 (1978) 255 - 272

Haimovici, N.:
Osteotomie und stabile Osteosynthese des I. und V. Meta-
tarsalknochens.
Der Krankenhausarzt 51, 4 (1978) 237 - 247

Idelberger, K.H.:
Lehrbuch der Orthopädie.
Springer Heidelberg 1984

Keller, W.L.:
The surgical treatment of bunions and hallux valgus.
NY State J. Med. 80 (1904) 741 - 742

Ludloff, K.:
Die Beseitigung des Hallux valgus durch die schräge plantodorsale Osteotomie des Metatarsale I.
Arch. Clin. Chir. 110 (1918) 304 - 387

Mayo, C.H.:
The surgical treatment of bunion.
Ann. Surg. 48 (1908) 300 - 302

McBride, E.D.:
The McBride bunion hallux valgus operation.
J. Bone Joint Surg. 49 A (1967) 1675

Lehnhardt, K.:
Langzeitbehandlung der operierten Großzehe mit der Hallux-Retentionsbandage.
Orthop. Praxis 5 (1980) 432 - 434

Rebmann, K.:
Ergebnisse nach Hallux-valgus-Operationen.
Beitr. Orthop. Traumatol. 6 (1984) 279 - 290

Nothdurft, H.:
Über die Sarkomauslösung durch Fremdkörperimplantation bei Ratten in Abhängigkeit von der Form der Implantate.
Naturwissenschaften 42 (1955) 106

Oppenheimer, E.T.:
Observations on the effect of powdered polymer in the carcinogenic process.
Cancer Treat. Rep. 21 (1961) 132

Sethu, A.; D'Netto, D.C.; Ramakrishna, B.:
Swanson's silastic implants in great toes.
J. Bone Joint Surg (Br) 62 B No. 1 (1980) 83 - 86

Swanson, A.B.:
Improving the endbearing characteristics of lower extremity amputation stumps.
NY Univ. Inter-Clin. inform. Bull 5 (1966) 1 - 7

Swanson, A.B.:
Finger joint replacement by silicone rubber implants and the concept of implant fixation on encapsulation.
Ann. Rheum. Dis. (support) 28 (1969) 47 - 55

Swanson, A.B.; Biddulph, S.I.; Hagert, C.G.:
A silicone rubber implant to supplement the Keller toe arthroplasty.
NY Univ. Inter. Clin. Inform. Bull. 10 (1971) 7 - 14

Swanson, A.B.:
Flexible implant arthroplasty for arthritic finger joints - rationale, technique and results of treatment.
J. Bone Joint Surg. 54 A (1972) 435 - 455

Swanson, A.B.:
Implant arthroplasty for the great toe.
Clin. Orthop. 85 (1972) 75 - 81

Swanson, A.B.:
Implant arthroplasty in disabilities of the great toe.
The American Academy of Orthopaedic Surgeons Instructional Course Lectures, Vol. 21.
The C.V. Mosby Co., St. Louis (1972)

Swanson, A.B.:
Flexible implant resection arthroplasty in the hand and extremities.
The C.V. Mosby Co., St. Louis (1973)

Swanson, A.B.; Meester, W.D.; de Groot Swanson, G.; Rangaswamy, L.; Schut, G.E.D.:
Durability of silicone implants - an in vivo study.
Orthop.Clin. North. Am. 4 (1973) 1097 - 1121

Swanson, A.B.; Nalbandiam, R.M.; Williams, D.:
Silicone implants in dogs - a ten year histo-pathological study.
Orthopaedic Research Department.
J. Bone Joint Surg. (Am) 184 (1983) 293 - 301

Swanson, A.B.; Lumbsden, R.; Brannoler, A.A.; de Groot Swanson, G.:
Arthroplasty of the great toe with a silicone implant.
In: Foot Ankle Stuttgart - New York, Thieme (1980) 137 - 142

Swanson A.B.; de Groot Swanson, G.:
Silicone implant arthroplasty of the great toe.
Clin. Orthop. 142 (1979) 30 - 43

Weickert, H.; Graßhoff, H.:
Hallux valgus Operation mit Implantation einer Silikon-kautschuk-Endoprothese.
Beitr. Orthop. Traumatol. 28 (1981) 217 - 223

Wenger, R.J.J.; Whalley, R.C.:
Total replacement of the metatarsophalangeal joint.
J. Bone Joint Surg. 60 B (1978) 88 - 92

Willkommen, H.:
Spätergebnisse der Hallux valgus Operationen nach Brandes und nach Mayo.
Beitr. Orthop. Traumatol. 26 (1979) 385 - 390

Zhuber, K.; Salzer, M.:
Behandlung des Hallux valgus bei Metatarsus Primus Varus.
Z. Orthop. 115 (1977) 916 - 922

8. LEBENSLAUF

Name:	Ganz
Vorname:	Rainer
Geburtsdatum:	02.11.1949
Geburtsort:	Düsseldorf
Vater:	Dr. med. Paul Ganz, Arzt für Chirurgi
Mutter:	Helene Ganz, geb. Fellhauer

Ausbildung:

1955 - 1960	Volksschule Trier-Ehrang
1968 - 1969	Gymnastium Wilhelmshöhe, Kassel
26.06.1969	Abitur
Wintersemester 1969/70	Studium Chemie und Physik, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
Wintersemester 1970/71	Studium Medizin, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
24.03.1971	Vorphysikum, Universität Mainz
27.06.1973	Physikum, Universität Mainz
27.09.1977	Medizinisches Staatsexamen, Universitä Düsseldorf
1978 - 1979	Medizinalassistentenzeit Chirurgie und Innere, Marien-Krankenhaus Trier/ Kreiskrankenhaus Garmisch-Partenkirche
Januar 1979	Approbation
Januar 1979 - September 1979	Chirurgie, Marien-Krankenhaus Trier
März 1980 - August 1981	Bundeswehr, Stabsarzt
Oktober 1981 - Juli 1983	Unfallchirurgie, Kreiskrankenhaus Lemg
Seit Oktober 1983 - bis heute	Orthopädische Klinik und Poliklinik der Universität Düsseldorf